

11 Numéro de publication:

**0 061 947  
A1**

12

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 82400385.9

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 04 D 29/22**  
**B 22 C 9/10, B 22 C 9/22**

22 Date de dépôt: 05.03.82

30 Priorité: 13.03.81 FR 8105064

43 Date de publication de la demande:  
06.10.82 Bulletin 82/40

84 Etats contractants désignés:  
AT DE LU NL SE

71 Demandeur: Ets. POMPES GUINARD Société dite:  
179, Boulevard Saint-Denis  
F-92400 Courbevoie(FR)

72 Inventeur: Chadaineau, Joel  
61 Boulevard de Cluis  
F-36000 Chateauroux(FR)

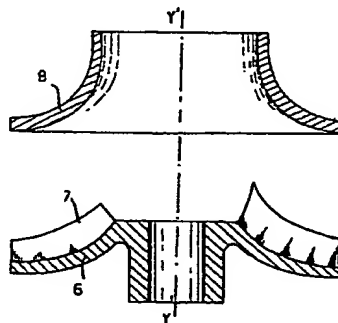
72 Inventeur: Degay, Michel  
12/52 Place du Limousin  
F-36000 Chateauroux(FR)

74 Mandataire: Flechner, Willy et al,  
CABINET FLECHNER 22, Avenue de Friedland  
F-75008 Paris(FR)

54 Roue à aubes et outillages et procédés pour les fabriquer par moulage.

57 Cette roue comprend un moyeu entouré d'un flasque 6 de révolution autour de l'axe YY' du moyeu. Des aubes 7 partent du flasque 6 suivant des portions d'hélicoïdes d'axe YY'. Application aux pompes.

FIG.2



EP 0 061 947 A1

BEST AVAILABLE COPY

0061947

1

Roue à aubes et outillages et procédés pour les fabriquer par moulage.

La présente invention se rapporte aux roues à aubes et aux outillages et procédés pour les fabriquer par moulage.

5           On distingue trois types de roues à aubes : celles dites radiales centrifuges (ou centripètes) pour lesquelles les trajectoires des particules fluides sont contenues dans des plans perpendiculaires à l'axe de rotation, sauf au voisinage immédiat de ce dernier; celles dites axiales dans  
10           lesquelles les particules fluides restent sensiblement à distance constante de l'axe de rotation; et celles dites hélico-centrifuges (ou hélico-centripètes) intermédiaires entre les deux cas précédents dans lesquelles les aubes sont conformées de manière à ce que les particules de fluide décrivent un trajet ayant à la fois une composante radiale et une  
15           composante axiale. C'est ce dernier type de roues que l'invention perfectionne.

          Le tracé des aubes de ces roues est régi par des considérations hydrauliques, qui en définissent notamment l'angle d'entrée, l'angle de sortie, la longueur, la hauteur, le  
20           bord d'attaque et le profil. L'aube qui en résulte a une forme gauche compliquée. Elle n'est pas démoulable. Pour la réaliser en fonderie, on crée des noyaux de sable en assemblant des secteurs que l'on maintient ensemble par collage et par ligaturage. Ces assemblages donnent une pièce de  
25

0061947

2

5 fonderie, qui présente de nombreuses bavures, ce qui nécessite un ébavurage ultérieur, dont les dimensions ne sont ni précises, ni reproductibles et dont l'état de surface est très médiocre. Lorsque les courbures des aubes sont  
10 très modestes, on utilise un noyau monobloc et le noyau-  
teur ébranle les ailettes de la boîte à noyau pour sortir du noyau lors de la préparation de ce dernier. Non seulement les noyaux ne répondent plus ainsi aux cotes fixées par l'hydraulicien et diffèrent les uns des autres,  
15 mais encore cette différence de cote n'est pas connue de l'hydraulicien et varie, d'une aube à l'autre d'une même roue, d'une manière imprévue, qui dépend d'un mouvement plus ou moins brusque du fondeur. Le fabricant de roues à aubes hélico-centrifuges ne connaît pas le profil réel  
des aubes dont il a pourtant déterminé le profil théorique avec beaucoup de précision et, en raison de cette incertitude de fabrication, il est conduit à prendre des marges de tolérance plus grandes.

20 L'invention remédie à ces inconvénients par une roue à aubes hélico-centrifuges, dont l'état de surface tel le que venue de fonderie ou de moulage est impeccable, dont les dimensions sont précises et peuvent correspondre exactement aux plans fournis au fondeur sans que celui-ci se heurte à des difficultés insurmontables, et dont la fabrication est plus rapide que par le passé et peut être  
25 automatisée. L'expérience a montré que cette roue à aubes avait au moins les mêmes performances que les roues hélico-centrifuges classiques et souvent des performances supérieures à ces dernières.

30 L'invention a pour objet une roue à aubes, formée d'un moyeu entouré d'un flasque, qui est de révolution autour de l'axe du moyeu et duquel naissent des aubes hélico-centrifuges à intrados et extrados parallèles et ad-

0061947

3

mettant l'axe du moyeu comme axe de répétition, caractérisé en ce que le prolongement imaginaire de la génératrice du flasque coupe l'axe du moyeu et les intrados et extrados des aubes s'étendent dans leur totalité suivant des portions d'hélicoïdes aigus dont l'axe commun est celui du moyeu.

De préférence, le flasque est sensiblement conique et l'angle aigu entre le rayon vecteur d'un hélicoïde et l'axe de celui-ci est égal à l'angle entre le bord d'attaque de l'aube et l'axe du moyeu.

On désigne par l'expression hélicoïde aigu un hélicoïde dont l'angle entre le rayon vecteur et l'axe de révolution est aigu, au lieu que le rayon vecteur soit perpendiculaire à cet axe. On conserve ainsi exactement l'angle d'entrée, de grande importance du point de vue hydraulique.

On comprend qu'une telle roue à aubes en matière plastique soit démoulable aisément d'un moule, le procédé de moulage consistant à créer un moule dont les cavités sont délimitées par des portions d'hélicoïdes aigus de même axe, à emplir ces cavités de matière plastique liquide, à faire durcir la matière plastique en une pièce rigide, et à démouler la pièce rigide en lui imprimant un mouvement hélicoïdal autour de l'axe des hélicoïdes.

L'état de surface est impeccable, tout comme la précision des dimensions et l'automatisme du démoulage peut être obtenue par des moyens imprimant un mouvement hélicoïdal autour de l'axe des hélicoïdes à la pièce se trouvant dans le moule.

Pour une roue à aubes venue de fonderie, le procédé consiste à créer un noyau de sable dans lequel sont ménagées des cavités à la forme des aubes de la roue à mouler,

0061947

4.

5 à remplir ces cavités de métal liquide, laisser le métal se solidifier en une pièce et à détruire le noyau de sable pour libérer la pièce et est caractérisé en ce qu'il consiste à créer une boîte à noyau ayant des aubes dont les intrados et extrados s'étendent suivant des portions d'hélicoïdes aigus de même axe, à remplir la boîte à noyau de sable, à y durcir le sable en un noyau et à démouler le noyau de la boîte en imprimant aux aubes de celle-ci un mouvement hélicoïdal autour de leur axe.

10 Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple :

La figure 1 est un schéma en perspective d'un moule suivant l'invention.

15 La figure 2 est une vue en coupe, éclatée, d'une roue à aubes suivant l'invention.

La figure 3 est une vue en perspective illustrant la fabrication d'une boîte à noyau suivant l'invention.

La figure 4 est une vue en perspective éclatée, avec arrachement partiel, d'une boîte à noyau.

20 La figure 5 est une vue en coupe d'une aube d'une boîte à noyau; et

La figure 6 est une vue en coupe d'un moule incorporant un noyau de sable suivant l'invention.

25 Pour fabriquer un moule de roues à aubes en matière plastique, on crée des cavités 1 de même axe (une seule d'entre elles est représentée) XX' de répétition dans une forme 2, en matière métallique, à l'aide d'une électrode 3 par électroérosion. Les faces opposées de l'électrode 3 s'étendent suivant des portions d'hélicoïdes aigus d'axe XX". L'électrode 3 est portée par un porte-électrode 4 entraîné, pas à pas, suivant un mouvement hélicoïdal, de même axe et de même pas que celui des hélicoïdes, sur une

30

0061947

5

vis 5 par des moyens non représentés.

La forme 2, munie des cavités 1, et une coiffe conique donnant un moyeu constituent un moule. Le démoulage s'effectue en donnant à la pièce moulée un mouvement hélicoïdal. On obtient (figure 2) un flasque 6 conique à moyeu, muni d'aubes 7, sur les chants desquelles il suffit de souder par ultrasons un flasque 8 de fermeture pour obtenir une roue à aubes. Le prolongement imaginaire de la génératrice du flasque 6 coupe l'axe YY' du moyeu. Les intrados et extrados des aubes 7 s'étendent suivant des portions d'hélicoïdes aigus d'axe YY'.

En fonderie, la roue est fabriquée à l'aide de deux châssis 9, 10 inférieur et supérieur remplis de sable, épousant les formes extérieures de la roue et, entre les deux châssis, d'un noyau 11a de sable reproduisant la forme intérieure de la roue. (figure 6)

- Après la coulée et le refroidissement du métal le sable est détruit et on obtient la roue brute de fonderie.

Pour la réalisation des deux châssis et du noyau, il est nécessaire de posséder :

- deux plaques modèles reproduisant la face avant et la face arrière de la roue,  
- une boîte à noyau (figure 4) pour la réalisation du noyau.

Les plaques modèles sont obtenues à la manière classique sans difficulté.

La boîte à noyau se compose essentiellement d'un fond de boîte 11 d'un ensemble d'aubes 12 et d'une coiffe 13.

La fabrication du fond 11 et de la coiffe 13 s'ef-

0061947

6

fectue sans difficulté. Ce sont des pièces tournées.

Pour fabriquer l'ensemble d'aubes 12, on procède comme il suit : (figure 3)

5 1) Fabrication d'une forme 14 à noyau : c'est une pièce en bois tournée et représentant les formes comprises entre le flasque avant et le flasque arrière.

2) Fabrication d'une rampe 15 correspondant au pas de l'hélicoïde.

10 3) Fabrication d'un couteau 16 monté sur un axe 17 et incliné par rapport à celui-ci de la valeur de l'angle  $\alpha$  de l'hélicoïde. Après avoir ménagé une échancrure sans précision dans la forme 14 à noyau, on exécute un troussage à l'aide du couteau 16 se déplaçant sur la rampe 15. Celui-ci décrit donc le squelette de l'aube sur  
15 une résine préalablement posée sur la forme 14 à noyau.

4) Fabrication du négatif de l'aube

a) apport sur le squelette de l'aube d'une cire calibrée d'épaisseur égale à la moitié de l'épaisseur de l'aube et représentant l'extrados.

20 b) Prise d'empreinte de l'extrados de l'aube à l'aide d'une résine de coulée.

c) Apport sur l'empreinte de l'extrados de l'aube d'une cire calibrée d'épaisseur égale à l'épaisseur de l'aube

25 d) Prise d'empreinte de l'intrados de l'aube à l'aide d'une résine de coulée.

Par une succession de moulage résine, on obtient donc le négatif de l'aube positionné dans la forme 14 à noyau.

Ce négatif va permettre l'obtention des aubes définitives et le positionnement de ces aubes 12 sur le fond  
30 11 de boîte.

0061947

7

Les aubes 12 sont obtenues soit en résine coulées dans le négatif, soit en métal par moulage au sable d'une maquette issue du négatif.

5 Dans ces deux cas, il convient d'ajouter à l'aube proprement dite une partie appelée piétage 19 (figure 5).

Ce "piétage" est encastré dans le fond 11 de boîte comme un tenon dans une mortaise et permettra la mise en place et la démontabilité de l'aube 12 sur le fond 11 de boîte.

10 La boîte à noyau permet de fabriquer autant de noyaux 11 en sable que l'on veut fabriquer de roues à aube. Chaque noyau 11a est placé entre les deux châssis 9, 10. On coule du métal. On libère la roue coulée en enlevant le sable.

15 Il va de soi que le flasque de révolution peut aussi se réduire à un disque plat.



0061947

1

REVENDICATIONS

- 1) Roue à aubes, formée d'un moyeu entouré d'un flasque, qui est de révolution autour de l'axe du moyeu et duquel naissent des aubes hélico-centrifuges à intrados et extrados parallèles et admettant l'axe du moyeu comme axe de répétition, caractérisé en ce que le prolongement imaginaire de la génératrice du flasque coupe l'axe du moyeu et les intrados et extrados des aubes s'étendent dans leur totalité suivant des portions d'hélicoïdes aigus dont l'axe commun est celui du moyeu.
- 2) Roue suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le flasque est sensiblement tronconique.
- 3) Roue suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'angle aigu entre le rayon vecteur d'un hélicoïde et l'axe de celui-ci est égal à l'angle entre le bord d'attaque de l'aube et l'axe du moyeu.
- 4) Procédé de moulage d'une roue à aubes en matière plastique suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à créer un moule dont les cavités sont délimitées par des portions d'hélicoïdes aigus de même axe, à emplir ces cavités de matière plastique liquide, à faire durcir la matière plastique en une pièce rigide, et à démouler la pièce rigide en lui imprimant un mouvement hélicoïdal autour de l'axe des hélicoïdes.
- 5) Moule pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend des cavités délimitées par des portions d'hélicoïdes aigus de même axe.
- 6) Moule suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour imprimer un mouvement hélicoïdal autour de l'axe des hélicoïdes à la pièce se trouvant dans le moule.

0061947

2

7) Procédé de moulage d'une roue à aubes métallique qui consiste à créer un noyau de sable dans lequel sont ménagées des cavités à la forme des aubes de la roue à mouler, à remplir ces cavités de métal liquide, à laisser le métal se solidifier en une pièce et à détruire le noyau de sable pour libérer la pièce, caractérisé en ce qu'il consiste à créer une boîte à noyau ayant des aubes dont les intrados et extrados s'étendent suivant des portions d'hélicoïdes aigus de même axe, à remplir la boîte à noyau de sable, à y durcir le sable en un noyau et à démouler le noyau de la boîte en imprimant aux aubes de celle-ci un mouvement hélicoïdal autour de leur axe.

8) Boîte à noyau pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend des aubes, dont les intrados et extrados s'étendent suivant des portions d'hélicoïdes aigus d'axe de répétition commun et qui naissent d'un flasque de révolution autour de l'axe de répétition des aubes.

0061947

FIG.1

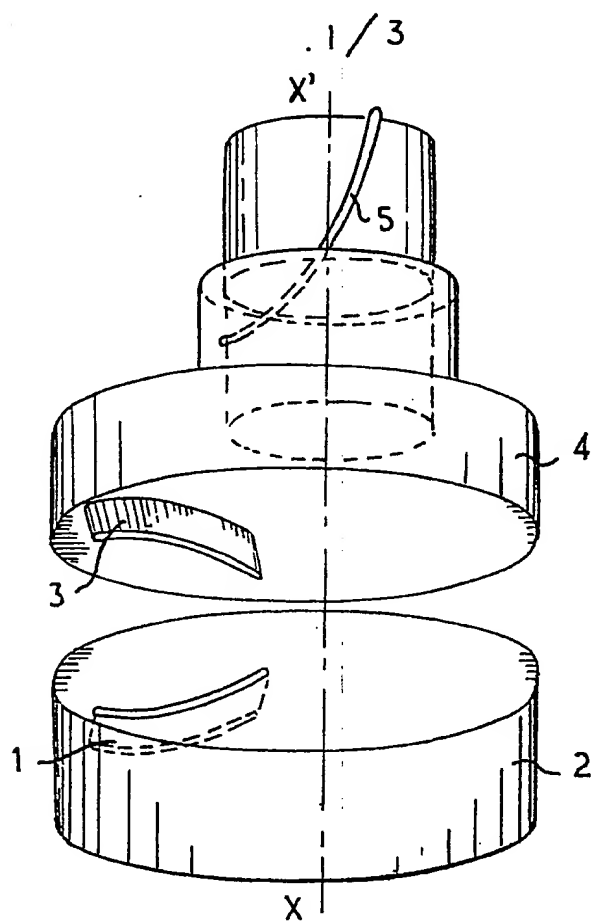
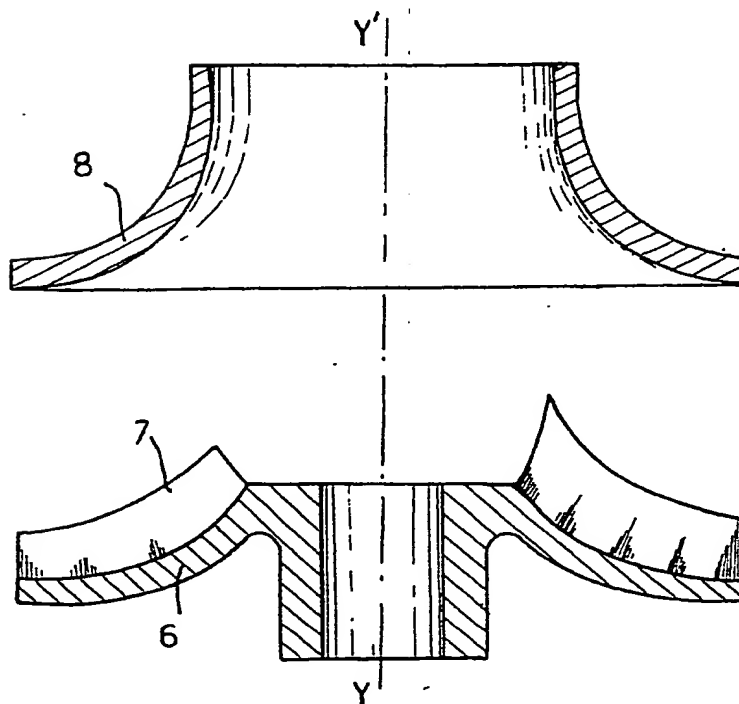


FIG.2



0061947

2/3

FIG.3

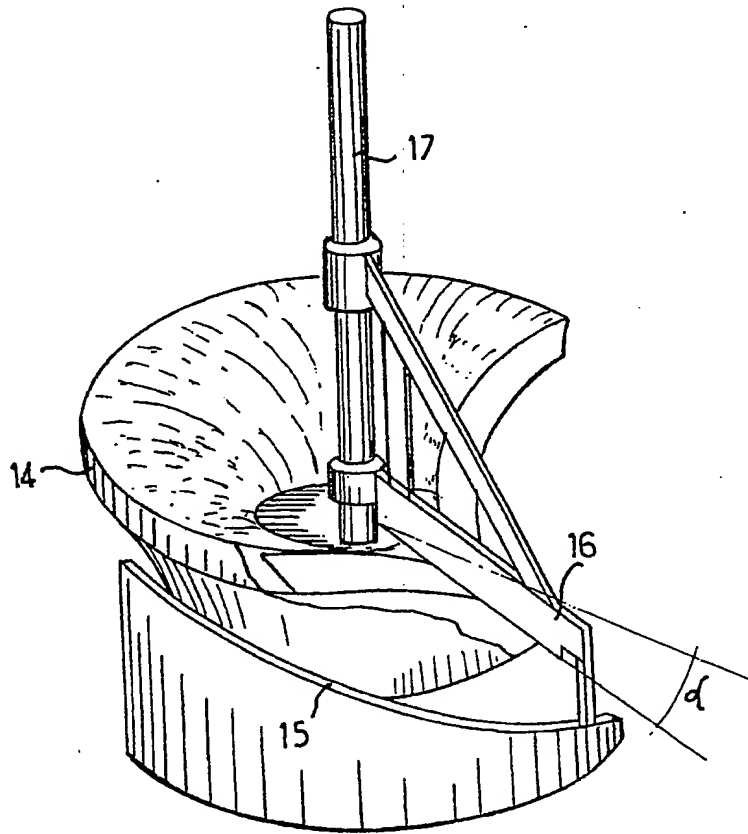
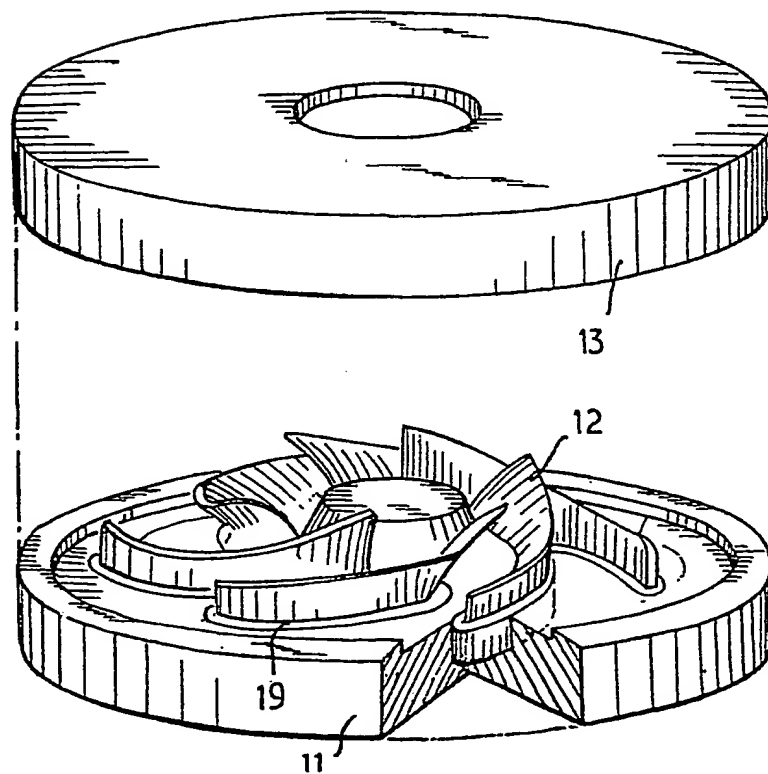


FIG.4



0061947

3/3

FIG.5

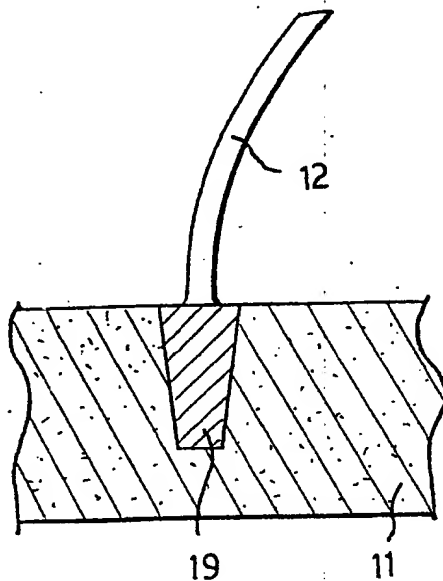
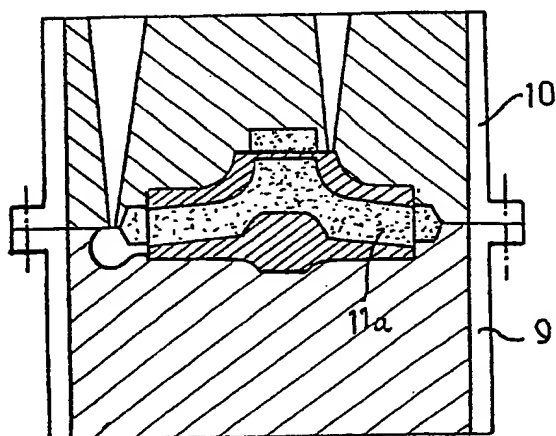


FIG.6



0061947

Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 82 40 0385

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 7)
X	CH - A - 301 112 (MAN)  * en entier *  ---	1,2	F 04 D 29/22 B 22 C 9/10 9/22
X	DE - C - 414 518 (A.S. CAMERON STEAM PUMP WORKS)  * en entier *  ---	1,2,3	
A	US - A - 3 837 612 (DETERS)  * colonne 2, ligne 56 - colonne 3, ligne 28; colonne 4, ligne 1 - colonne 7, ligne 25; figures 6-13 *  ---	4,5,6	
A	US - A - 1 378 524 (CLARK)  * page 1, ligne 65 - page 2, ligne 85; figures 1-10 *  ---	4,5,6, 7,8	F 04 D B 22 C
A	US - A - 4 231 413 (BRETZGER)  * colonne 2, ligne 51 - colonne 3, ligne 12; figures 1,6 *  ---	4	
A	US - A - 3 206 807 (HOFFMAN)  -----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21-06-1982	Examineur WENZEL
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire  T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**